

Information List (Form 1)

US Serial No.	
Our Ref.	ND-P019-US

The following is a List of References provided by Applicant. Please file an Information Disclosure Statement using this Information.

Document Number	Publication Date	Brief Explanation or Page(s) & Line(s) of Related Part(s)
Japanese Patent Kokoku 7-92079	October 9, 1995	<p>PURPOSE: To maintain the fan efficiency at a high level by functioning means for increasing/decreasing the wind path angle while interlocking with the operation of an air-conditioning mode switching means.</p> <p>CONSTITUTION: A widening angle adjusting plate 3 is provided as means for increasing/decreasing the wind path angle while contacting against the circumferential wall at the downstream area of the wind path in a casing 1. An air-conditioning mode switching means 50 moves the widening angle adjusting plate 3 through a wire 9 and a rotary force transmission means 8. Consequently, the operating point of fan is moved automatically such that the fan efficiency is at the optimal level under any air-conditioning mode thus improving the fan capacity.</p> <p>In the conventional air conditioner, at the time of the heater mode of a high-draft resistance or defrost air-conditioning mode, as well as at the</p>

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES

Information List (Form 1)

US Serial No.	
Our Ref.	ND-P019-US

The following is a List of References provided by Applicant. Please file an Information Disclosure Statement using this Information.

Document Number	Publication Date	Brief Explanation or Page(s) & Line(s) of Related Part(s)
		<p>time of t ventilation air-conditioning mode of a low-draft resistance, the highest fan efficiency cannot be obtained, therefore, the fan efficiency at the time of one of the above-mentioned air-conditioning modes is deteriorated.</p> <p>According to an air conditioner for automobiles of the present invention, by operating the wind path change damper which constitutes an air-conditioning mode change means, the wind path widening angle increasing/decreasing means in scrolling casing of a blower cooperate with the damper, the widening angle of an wind path is increased in ventilation air-conditioning mode, and the widening angle of an wind path is decreased in heat and defrost air-conditioning mode.</p> <p>Thereby, a working point of a fan is automatically moved so that fan efficiency may become the highest in any of the above-mentioned air-conditioning modes.</p> <p>The widening angle adjusting plate 3 is</p>

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES

Information List (Form 1)

US Serial No.	
Our Ref.	ND-P019-US

The following is a List of References provided by Applicant. Please file an Information Disclosure Statement using this Information.

Document Number	Publication Date	Brief Explanation or Page(s) & Line(s) of Related Part(s)
Japanese Patent Publication 2002-161896	June 7, 2002	<p>designed as the wind path widening angle increasing/decreasing means.</p> <p>The widening angle of an wind path is increased in ventilation air-conditioning mode and the widening angle of an wind path is decreased in heat and defrost air-conditioning mode.</p> <p>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a centrifugal fan capable of realizing a small size, enhancing a fan efficiency of the centrifugal fan corresponding to a variation of an air amount and reducing a blast noise.</p> <p>SOLUTION: A scroll chamber 4a is formed such that it is gradually enlarged toward a fan discharge port 4c of a casing 4 in radial and axial directions to realize a small size. A variable blade 5 for varying an axial enlargement of the scroll chamber 4a corresponding to an air amount of the multi-blade fan 2 is provided in the scroll chamber 4a. An</p>

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-92079

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)10月9日

(51) Int.Cl.⁵

F 0 4 D 29/46

識別記号

F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

発明の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願昭61-126489

(22) 出願日 昭和61年(1986)5月30日

(65) 公開番号 特開昭62-282200

(43) 公開日 昭和62年(1987)12月8日

(71) 出願人 999999999

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 伊藤 功治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 赤池 茂

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 荒井 宏昭

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

審査官 長崎 洋一

(56) 参考文献 特開 昭57-120040 (J P, A)

実開 昭59-151000 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 自動車用空調装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクロールケーシングを有する遠心式送風機を組み込むと共に、ベンチレーション用の第1吹出口と、ヒート用の第2吹出口と、デフロスト用の第3吹出口とを選択的に開閉させて空調モードを切替えるための空調モード切替手段を備える自動車用空調装置において、

前記スクロールケーシング内に配され、前記第1吹出口の開時には前記遠心式送風機の送風用の風路の広がり角を大きくし、前記第2吹出口の開時および前記第3吹出口の開時には前記風路の広がり角を小さくする風路広がり角増減手段と、

前記空調モード切替手段の操作に連動させて、前記風路広がり角増減手段を働かせるための連動手段とを備えることを特徴とする自動車用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、自動車用空調装置の送風機に関する。

【従来の技術】

空調用ダクト内に配設される暖房用及び冷房用熱交換器はそれぞれかなり通風抵抗が大きいため、空気吸入口からダクト内に導入した被空調空気のうちどれだけの量をこれらの熱交換器に通入させるかによって、ダクト内を通過する空気に対する通風抵抗値はかなり変動する。

一般的な装置では、送風能力可変の送風機的能力切替スイッチを“高”位置に設定した場合には、暖房用熱交換器をバイパスされるベンチレーション吹出し空調モードのもとでは40mmAq、暖房用熱交換器を通過させるヒータ及びデフロスト吹出し空調モードでは55mmAq内外であり、各空調モード時の風量はそれぞれ450m³/h及び350m³

／ ρ 内外といった値が実測されている。

【発明が解決しようとする問題点】

空調用ダクト内を通過することによる空気ヘッドの損失の比としてのダクトの抵抗係数は、送風機全圧に正比例し、風量の2乗に逆比例するので、この特性値は空調装置の作動状態によって変動する。また送風機のファン効率は送風機全圧と風量の積に正比例し、ファンの送風量に逆比例する。そのために従来の空調装置では、通風抵抗の高いヒータまたはデフロスト空調モード時にも、また通風抵抗の比較的低いベンチレーション空調モード時にも共に最高のファン効率を発揮させるということができず、いずれか一方の空調モード時のファン効率が低下せざるを得なかった。

本発明はベンチレーション、ヒータ及びデフロストのいずれの空調モードのもとでも、ファン効率を可能な最も高いレベルに保たせることのできる風送機を備える自動車用空調装置を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明による自動車用空調装置は、スクロールケーシングを有する遠心式送風機を組み込むと共に、ベンチレーション用の第1吹出口と、ヒート用の第2吹出口と、デフロスト用の第3吹出口とを選択的に開閉させて空調モードを切替えるための空調モード切替手段を備える自動車用空調装置において、前記スクロールケーシング内に配され、前記第1吹出口の開時には前記遠心式送風機の送風用の風路の広がり角を大きくし、前記第2吹出口の開時および前記第3吹出口の開時には前記風路の広がり角を小さくする風路広がり角増減手段と、前記空調モード切替手段の操作に連動させて、前記風路広がり角増減手段を働かせるための連動手段とを備える構成を採用した。

【作用及び発明の効果】

上記の如き構成を備えた本発明による自動車用空調装置は、空調モード切替手段を構成する風路切替ダンパを操作することによって、送風機のスクロールケーシング内の風路広がり角増減手段が連動して働き、ベンチレーション空調モードでは風路の広がり角を大きくし、ヒートおよびデフロスト空調モードでは風路の広がり角を小さくする。これによりファン効率がいずれの空調モードのもとでも最高になるように送風機の作動点が自動的に移動される。

ファン効率は、ファン回転軸への入力に対する、有効に取り出された風力の割合なので、この比率がいずれの空調モードのもとでも高いレベルに保たれることは、入力の一部が送風騒音などとして失われたり、送風抵抗によって風量が低下する度合いが低く押えられていることを意味し、自動車用空調装置の送風能力が向上すると共に送風騒音が低減する。

【実施例】

以下に図に示す実施例に基づいて本発明による自動車用

空調装置の構成を具体的に説明する。

第1図～第5図は一実施例装置を示しており、装置全体はその模式的側断面図としての第3図にみられるように、遠心式送風機Aの吐出口1bを空調用ダクトBの空気入口端20aに接続して構成されている。

送風機Aはファンモータ12によって駆動される遠心式多層ファン2をスクロール形状を有するファンケーシング1内に納め、吸気口1aに組み付けた内外気切替箱20の頂部に開口する外気吸入口21または側壁部に相対向するようにして設けた第1と第2の内気吸入口22と23のいずれかから外気または車室内空気を吸入する。24と25は図示が省かれたリンク機構を介して連動し、内気または外気を選択的に導入するための第1及び第2内外気切替ダンパである。

ファンケーシング1は硬質合成樹脂または金属で作られてスクロール形状を備えており、周壁部に設けた分割ラインを境に分断された上部ケーシング1Aと下部ケーシング1Bとを締結用金具26によって合体させている。そして渦巻状をなして末端に折り曲げられる圧縮空気の吐出用風路aを備えるケーシング1内の、風路下流域部分の周壁面に接して、風路折り曲げ角増減手段としての折り曲げ角調節プレート3が組み込まれている。

折り曲げ角調節プレート3は弾力性に富んだ金属板または合成樹脂板などで作られており、矩形状をなすこのプレート3の一方の側端縁に取り付けられた回転軸4の上下端をファンケーシング1の頂壁面と底壁面にそれぞれ設けた軸孔に嵌め込むことによって、この回転軸4の周りに回転させられる。

またファンケーシング1の風路下流域の周壁面には、折り曲げ角調節プレート3が風路折り曲げ角を最も折り曲げた位置を占めた時、このプレート3の板面がケーシング1の内壁面に一致して風路の妨害物とならないようにするための膨出部1cが形成させてある。そしてケーシング1の底面には、プレート3が風路折り曲げ角を最も抑える位置を規定するための、高さが2～3mm以下の円弧状突起部としてのストッパ6がケーシング1と一体をなして設けられている。

折り曲げ角調節プレート3の他方の側端縁部にはプレート3の補強用棒材7が取り付けられており、この棒材7にはプレート3をその回転軸4の周りに回転させるための回転力を伝える回転力伝達部材8が連結されている。この実施例では部材8は小板片状をなしており、その一端側に穿った軸孔8aに棒材7の上端部を遊嵌させ、他端側には空調モード切替手段の一部をなす空調装置の操作パネル50に設けてある空調モード切替レバー45にその一方の端を連結させた、プレート3の遠隔回動操作ワイヤー9が連動手段として結ばれている。10はワイヤー9の保持用のカバーチューブである。

折り曲げ角調節プレート3の曲率は、ファンケーシング1の膨出部1c内に納められた状態のもとでのこの個所に

おけるケーシング壁面の曲率に一致させてある。スクロール状風路aの拡がり角を挟めるために、ワイヤー9が空調モード切替レバー45の動きを受けて押し出されると、プレート3は円弧状ストッパ6によってその前進を阻まれる位置にまで回動し、プレート固有の弾力によって、より狭い曲率をもったストッパ6の円弧形状に撓められているので、狭められた風路の両側壁は共にスムーズに連続したスクロール形状が与えられる。円弧状ストッパ6はファンケーシング1の頂部内壁面にも対称的に設けられている。

空調装置の操作パネル50は一般に運転席計器盤に組み込まれており、空調モード切替つまみ51の他に、車室内温度調節用レバーのつまみ52、内外気切替用レバーのつまみ53、及び送風機モータ12の回転数切替用レバーのつまみ54が設けてある。

空調モード切替用つまみ51の操作によって回転軸45aの周りに回動するレバー45には、ベンチレーション、ヒート、及びデフロストの各吹出口36~38の選択的開閉用ダンパ群39~41を、あらかじめ定められた連動関係のもとに連動させるための図示が省かれているリンク機構に上記の操作力を伝えるための、別の遠隔操作用ワイヤー15が連結されている。16はこのワイヤーの支持カバーとしてのチューブである。もっともワイヤー15はレバー45に直接取り付けずに前記のワイヤー9の途中から分岐させてもよい。

ここで遠心式送風機Aのスクロール形状を有するファンケーシング1内風路aの拡がり角について、第5図を参照しながら説明する。ファンモータ12の起動に伴って高速で円周運動を開始したファン2のブレードには遠心作用力が生じて、吸入口1aからファン内空部に吸入した被空調空気を、図示矢印(ハ)の如き方向をもって風路a内に与圧状態のもとに吹出させる。

今、ケーシング1の内周壁面上流側端に仮想延長線(ホ)を引きファン2の外周面と交った点を(イ)とし、(イ)点を基準点として、ファン2の右回り方向回転角 θ° の位置におけるファン2の半径の延長線とファンケーシング1の壁面との交点を(ロ)、同じく拡がり角調節プレート3との交点を(ハ)、そして同じくファン2の外周面との交点を(ニ)とする。

プレート3をファンケーシング1の内壁面に当接させて風路aの拡がり角を最大にした時の、回転角 θ° の位置における風路拡がり角 α は、点(ロ)と点(ニ)にそれぞれ引いた曲面への接線の交叉角として表される。またプレート3をストッパ6に当接させて拡がり角を最小にした時の、同じく回転角 θ° 位置での風路拡がり角 β は、点(ハ)と点(ニ)における曲面へのそれぞれの接線の交叉角として表される。

この実施例装置では、通風抵抗が相対的に小さいベンチレーション空調モード時において、送風機Aに最大ファン効率を生じさせることのできる風路拡がり角 α の値は

7° であり、通風抵抗が相対的に大きいヒート及びデフロスト空調モード時に、最大ファン効率を生じさせられる風路拡がり角 β の値は 5° であった。

空調用ダクトBは、第3図に示したように硬質合成樹脂などで作られたダクト本体20の内部に、上流側から順次冷房用熱交換器としてのエバポレータ31、暖房用温水式熱交換器としてのヒータコア32、そしてこのヒータコアのバイパス用冷風路33、バイパス路ダンパ34、及び冷温風の混合用エアミックスチャンバ35が設けられている。ダクト本体20の空気出口端にはベンチレーション吹出口36、ヒート吹出口37、及びデフロスト吹出口38が設けてあり、それぞれの吹出口は車室内に向けて開口する各吹出グリル36a、37a、及び38aに各吹出口の延長用ダクトを介して連通されている。39、40、及び41は各吹出口36~38を選択的に開閉させて車室内の空調状態を変化させるための、前記の装置操作パネル50と共に空調モード切替手段を構成する空調モード切替用ダンパ群であって、図示が省かれているリンク機構を介して特定の連動関係に置かれている。このリンク機構は運転席計器盤などに組み込まれている前述の空調モード切替レバーのつまみ51を操作することによって回動させられる。

次に上記実施例装置の作動を説明する。始めに送風機の送風特性を表すファン特性グラフ(第7図参照)について述べる。今、送風機の吐出口風量を V_a 、送風機全圧を Δp 、ファン回転数を N 、ファンの駆動トルクを T 、ファンの周速度を u_2 、ファンの外径を D_2 とすると、流量係数 ϕ 、圧力係数 ψ 、ファン効率 η_f 、並びに抵抗係数 k と、上記の各数値との間には次のような関係式が成り立つ。

$$\phi \propto V_a / \Delta D_2^2 \nabla \cdot u_2$$

$$\psi \propto \Delta p / \Delta u_2^2 \nabla$$

$$\eta_f \propto V_a \cdot \Delta p / T \cdot N$$

$$k = \psi / \phi^2$$

$$k \propto \Delta p / V_a^2$$

そして、従来の送風機の吐出口に接続させた空調用ダクトBの通風抵抗を様々化変化させた場合のファン特性グラフは、模式的に第7図のように描くことができる。このグラフでは縦軸に圧力係数 ψ 、またはファン効率 η_f が、横軸に流量係数 ϕ が採られている。グラフDは風量対風圧の関係を表す圧力曲線であり、グラフEは風量対ファン効率の関係を示すファン効率曲線である。

また上記の関係式に基づいて、風量対風圧抵抗の関係を表した、空調用ダクトBの抵抗曲線F及びGを上記のグラフに重ねて描くことができる。グラフFはダクト内の通風抵抗の大きいヒート及びデフロスト空調モード時について、まだグラフGの通風抵抗の比較的小さいベンチレーション空調モード時についてそれぞれ得られたグラフである。

そして圧力曲線Dと抵抗曲線F及びGとの交点aとbが、送風機のそれぞれの作動状態を表す作動点となる。

この場合には流量係数 ϕ が相対的に小さい領域に作動点aが位置するヒート及びデフロスト空調モード時には、ファン効率 η_f はファン効率曲線Eの頂点に近い点Cで示されたレベルに達しており、ほぼ最大のファン効率が得られるのに対して、ベンチレーション空調モード時には点dで示されたかなり低いレベルのファン効率しか得られない。

一方、スクロールケーシング内の風路拡がり角の増減手段を組み込んだ送風機Aの吐出口に空調用ダクトBを接続させた空調装置について、風路の下流域における拡がり角を、 5° と 7° との2通りに設定して上記と同様なファン特性グラフを描いたところ、第8図に示したグラフが得られた。

グラフH、I、及びJは、風路拡がり角を 5° とし、ヒートまたはデフロスト空調モードに設定した場合について描かれた、それぞれ圧力曲線、ファン効率曲線及び抵抗曲線であり、作動点はeに位置する。

グラフK、L、及びMは、風路拡がり角を 7° とし、ベンチレーション空調モードに設定した場合について描かれた、それぞれ圧力曲線、ファン効率曲線及び抵抗曲線であって、作動点はgに位置する。

ここで前記の従来送風機を取り付けた空調装置のファン特性グラフである第7図と、本発明による送風機Aを組み付けた空調装置のファン特性グラフとしての第8図を対比させてみると、下記の如き明確な相異点が浮び上がってくる。

すなわち、前者はすでに述べたようにヒート及びデフロスト空調モード時にはほぼ最高のファン効率を発揮するが、ベンチレーション空調モード時にはファン効率はかなり低下してしまうのに対して、本発明による後者ではファンスクロールケーシング内の風路拡がり角をヒート及びデフロストモード時には 5° に設定することによって、その作動点eにおいて最大レベルに近いファン効率(f点)が得られると共に、ベンチレーション空調モード時には風路拡がり角を 7° に変更することによって、その作動点gにおいても最大レベルに近いファン効率(h点)を得ることができる。

つまり、送風機の抵抗係数kが大きくなるヒート及びデフロスト空調モード時には、風路の拡がり角を狭めることによって、最大のファン効率がえられる流量係数 ϕ の小さい領域にその作動点を移動させ、逆に抵抗係数kが小さくなるベンチレーション空調モード時には、風路拡がり角を広めることによって、最大のファン効率がえられる流量係数 ϕ の大きい領域にその作動点を移動させる方法を採用すれば、いづれの空調モード時にも常に送風機Aをほぼ最大のファン効率のもとに作動させることが可能になり、本発明の所期の目的が達成される。

第6図は第1実施例とは異なる組付け構造を備えた風路拡がり角調節プレートを用いた第2実施例装置の送風機部分を示している。

風路拡がり角調節プレート3の本体部分は前例と同様に円弧状に屈曲させた矩形板であって、その一方の側端縁にヒンジ部として機能する上下一対のL字形係合片3aと3bが一体的に形成させてあり、ファンケーシング1の膨出箇所1cの基端部に穿った係合片の挿通孔1dにこの係合片をはさみ込むことによってプレート3は係合片3a及び3bを支点として板面方向に回転させることができる。プレート3の他方の側端縁には遠隔回動操作ワイヤー9の挿通孔3cが設けてあり、ワイヤー9の先端のネジ部にナット11を螺着させることによってワイヤー9はプレート3に連結される。

送風機Aのスロー状風路aの下流部分のうちのどの程度の長さによって風路拡がり角調節プレート3を設けるべきかについては、送風機A及び空調用ダクトBのそれぞれのファン特性及び通風抵抗に応じて実験に基づいて決定する。

また、風路拡がり角調節プレート3をファンケーシング1内に組み付けるためのプレートの形状設計、並びにプレート3の回動手段については、もちろん上記実施例以外にも様々な方法が可能である。

上記実施例では遠心式送風機Aは空調用ダクトBの空気入口端20aにその吐出口を接続させているが、ダクトBの空気入口端から出口端に至る間に任意の箇所に組み付けることも自由である。

また空調モード切替手段と風路拡がり角増減手段とを連動させる手段としては、図示の遠隔操作ワイヤーに代えて、空調モード切替手段の操作に伴って伝えられる電気信号により作動制御される、サーボモータや各種のアクチュエータなどを使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

第1図～第5図は第1実施例装置を示しており、第1図は上部ケーシングを取りはずした状態における送風機の平面と、空調装置の操作パネルと、風路の拡がり角増減手段と空調モード切替手段との連動機構とをそれぞれ模式的に示している。第2図は送風機の分解図、第3図は装置全体の模式的側断面図、第4図は送風機の側断面図、そして第5図は風路の拡がり角を説明するための送風機平面図である。

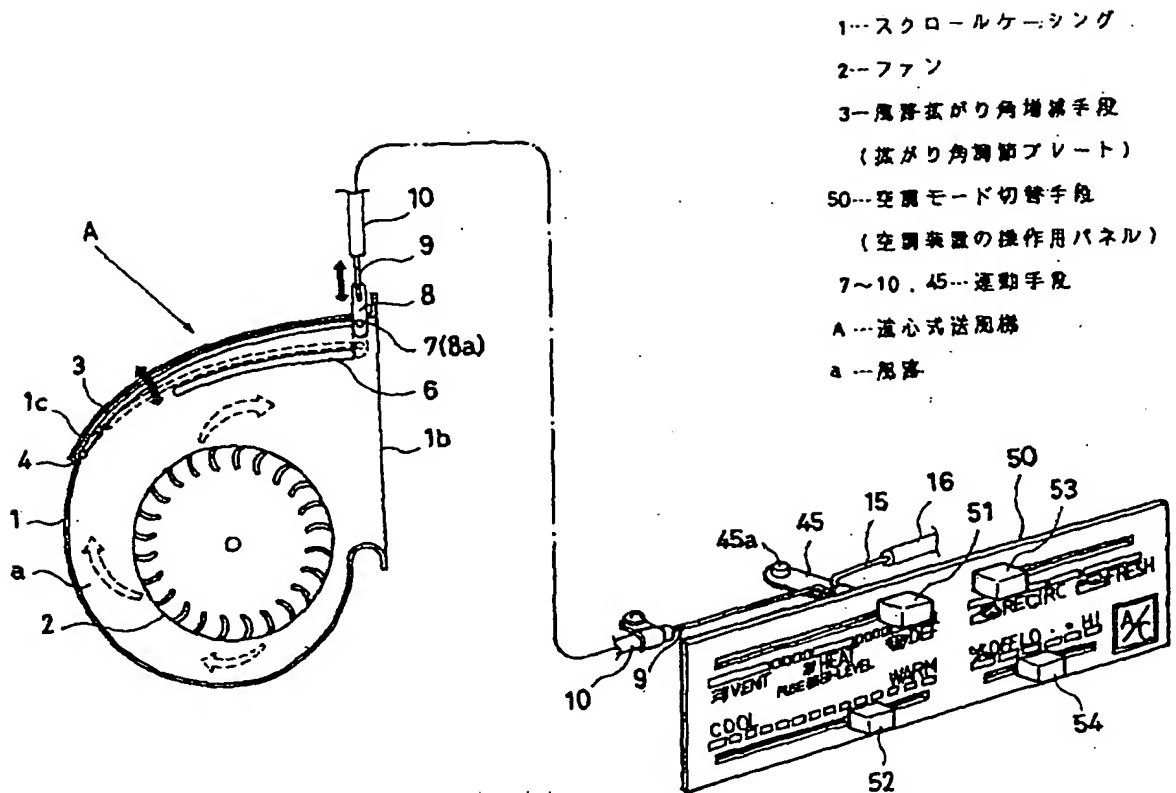
第6図は第2実施例装置の送風機の分解図である。

第7図と第8図はそれぞれ自動車用空調装置に組み込まれる従来の送風機と本発明による送風機のファン特性を示したグラフである。

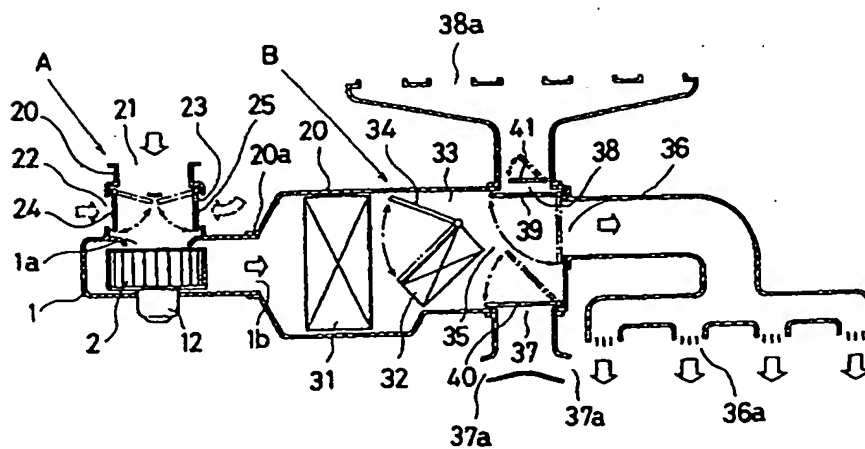
図中 1……スクロールケーシング(ファンケーシング)、2……ファン、3……風路拡がり角増減手段(拡がり角調節プレート)、6……プレート3のストッパ、7～10、45……連動手段、9……遠隔操作ワイヤー、20……空調用ダクト、20a……空気入口端、32、32……空調用熱交換器、36……ベンチレーション吹出口、37……ヒート吹出口、38……デフロスト吹出口、34、39～41……風路切替ダンパ、50……空調モード切替手段(空調

装置の操作パネル)、A……送風機、B……空調用ダクト

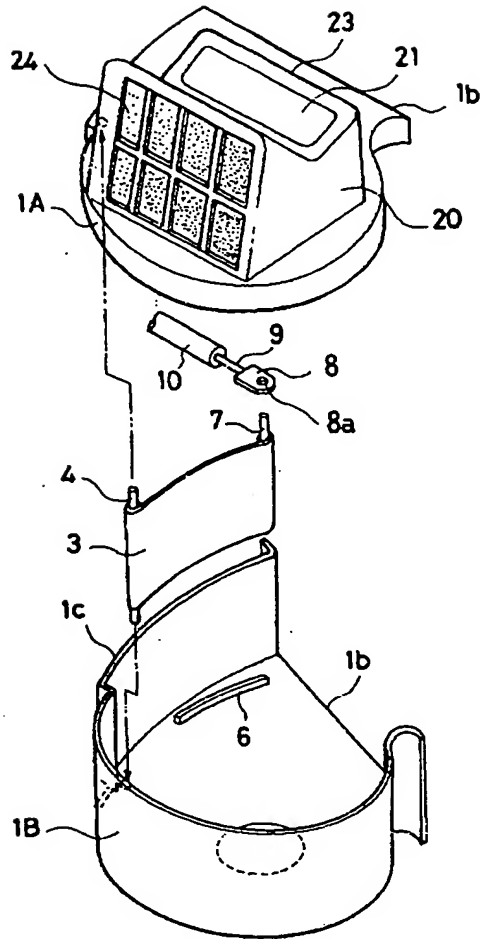
【第1図】



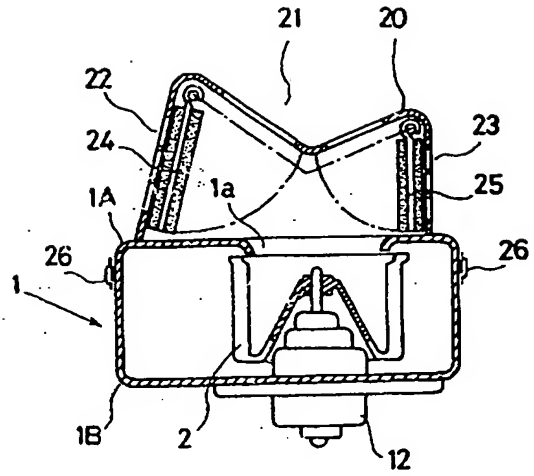
【第3図】



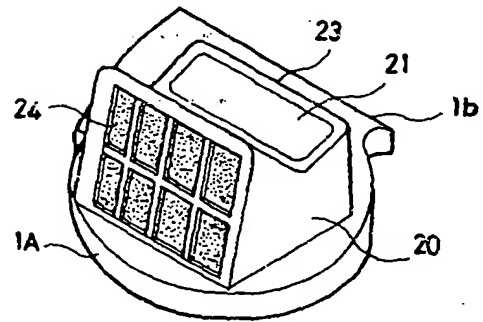
【第2図】



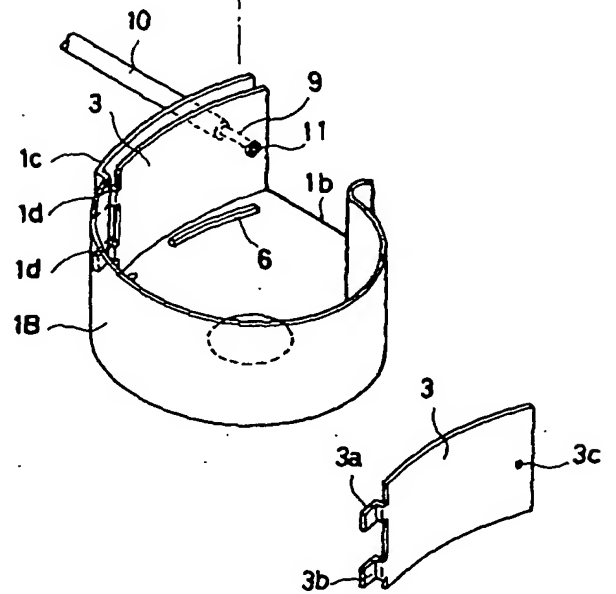
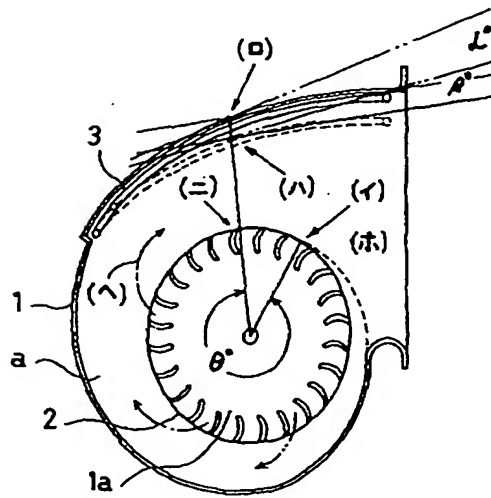
【第4図】



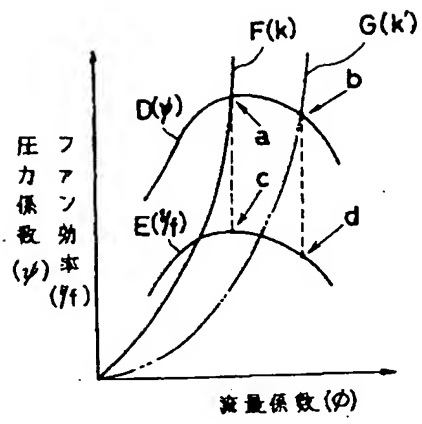
【第6図】



【第5図】



【第7図】



【第8図】

